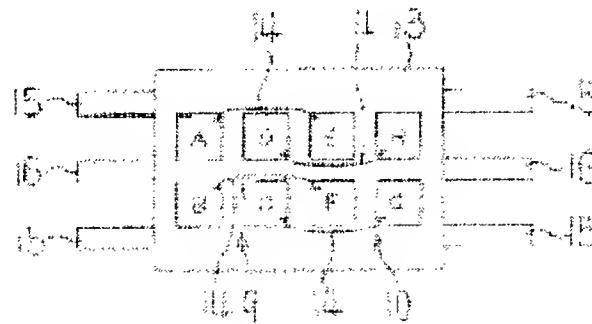


**OPTICAL PICKUP DEVICE**

**Patent number:** JP2000123398 (A)  
**Publication date:** 2000-04-28  
**Inventor(s):** TAKAHASHI YOSHITAKA +  
**Applicant(s):** RICOH KK +  
**Classification:**  
- international: G11B7/135; G11B7/14; G11B7/135; G11B7/14; (IPC1-7): G11B7/135; G11B7/14  
- european:  
**Application number:** JP19980293637 19981015  
**Priority number(s):** JP19980293637 19981015

**Abstract of JP 2000123398 (A)**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To reduce the number of pins required for light detecting and receiving elements on an optical pickup device which has a split structure of combinations of plural light sources with different wavelengths and plural light receiving parts, and is provided with plural light detecting and receiving elements corresponding to the light of each wavelength, and can correspond to plural different types of optical disks. **SOLUTION:** In the optical pickup device, between light detecting and receiving elements 9, 10 arranged on a same substrate 13, the number of required pins 15, 16 can be reduced by half by electrically connecting across light receiving parts A, E, which result in a same arithmetic processing, light receiving parts B, F, light receiving parts C, G, and light receiving parts D, H via bonding wires 14, and a flexible cable to be connected can be simplified and reduced in size, and the man-hour of connection work can also be decreased.



Data supplied from the **espacenet** database — Worldwide

(19) 日本特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2000-123398  
(P2000-123398A)

(43) 公開日 平成12年4月28日(2000.4.28)

テマコート(参考)

(51) Int.Cl.  
G 11 B  
7/135  
7/14

識別番号  
F 1  
C 11 B  
7/135  
7/14

審査請求 未請求 請求項の数 8 OL (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平10-293637

(22) 出願日 平成10年10月15日(1998.10.15)

(71) 出願人 000006747  
株式会社リコー  
東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72) 発明者 高橋 雅孝

会社リコー内

(74) 代理人 弁理士 柚木 明 (外1名)

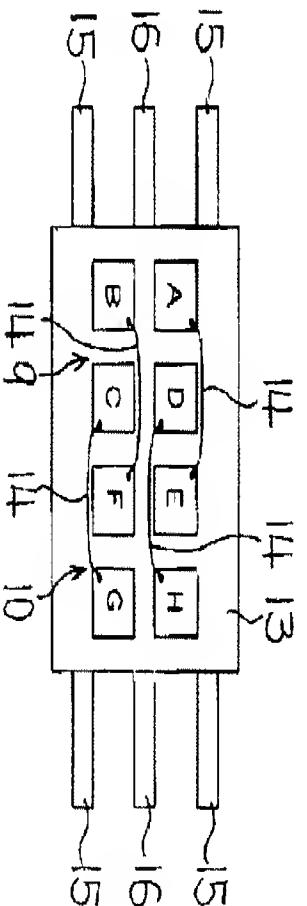
Fターム(参考) 5D119 AA06 AA38 AA41 BA01 CA09  
EC47 FA08 JA13 JA26 KA02  
KA28 LB07

(54) 【発明の名称】 光ピックアップ装置

(57) 【要約】

【課題】 波長の異なる複数の光源と複数の受光部の組合せによる分割構造を有して各波長光に対応する複数の検出受光素子とを備えて、複数の異なるタイプの光ディスクに対しても対応可能な光ピックアップ装置において、検出受光素子に要求されるピン数を少なくする。

【解決手段】 同一の基板13上に設けた検出受光素子9、10間ににおいて、各々演算処理が同一となる受光部A、E、受光部B、F、受光部C、G、受光部D、H同士間を各々ポンディングワイヤ14により電気的に接続することで、要求されるピン15、16を半減させ、接続するフレキシブルケーブルを簡素化、小型化でき、かつ、接続作業の工数も減らすことができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 波長の異なる複数の光源と、複数の受光部の組合せによる分割構造を有して各波長光に対応する複数の検出受光素子とを備え、再生又は記録する光ディスクの種類に応じて一つの波長の前記光源を選択的に発光させて対物レンズを介して前記光ディスク上に微小スポットを集光させ、前記光ディスクからの反射光をその波長に応じて異なる角度で偏向させる偏光素子を介して対応する波長光用の前記検出受光素子の前記受光部に受光させ、その検出受光素子内のこれららの受光部出力の所定の演算処理により情報の再生又は記録を行なう光ピックアップ装置。

【請求項2】 前記受光部同士間の電気的な接続は、ワイヤボンディングによることを特徴とする請求項1記載の光ピックアップ装置。

【請求項3】 前記受光部同士間の電気的な接続は、前記基板上における配線パターンによることを特徴とする請求項1記載の光ピックアップ装置。

【請求項4】 前記受光部同士間の電気的な接続は、一部はワイヤボンディングにより、他の一部は前記基板上における配線パターンによることを特徴とする請求項1記載の光ピックアップ装置。

【請求項5】 前記ワイヤボンディング部分は前記受光部同士間を内側で結び、前記配線パターン部分は前記受光部同士間を外側を結ぶパターンであることを特徴とする請求項4記載の光ピックアップ装置。

【請求項6】 前記偏向素子は回折格子であることを特徴とする請求項1ないし6の何れか一に記載の光ピックアップ装置。

【請求項7】 複数の前記光源は同一パッケージ内に封入されていることを特徴とする請求項1ないし6の何れか一に記載の光ピックアップ装置。

【請求項8】 複数の前記光源及び前記検出受光素子は同一パッケージ内に封入され、光束分離用の回折格子は前記パッケージと一体に設けられていることを特徴とする請求項1ないし6の何れか一に記載の光ピックアップ装置。

【発明の詳細な説明】

【発明の属する技術分野】 本発明は、複数の異なるタイプの光ディスクに対し情報の再生又は記録が可能な光ピックアップ装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、光ディスクの大容量化に伴い、再生又は記録に用いられる光源波長は、より短波長化されている。例えば、DVD (Digital Versatile Dis-

k) - ROM) の場合には 650 nm、DVD-R (Recordable) の場合には 635 nm などとされている。一方、従来の光ディスク中には再生又は記録に強い波長依存性を持つもの、例えば、CD-R の場合の 785 nm などの例がある。何れにしても、光ディスクとしては、当面、CD 系と DVD 系とが共存することになるが、上述の波長依存性を考慮すると、CD 系と DVD 系とを 1 つの光ディスクドライバ装置で再生又は記録するためには、異なる波長を持つ 2 つの光源を併有する光ピックアップ装置が必要となる。

【0003】 図 9 は、このような 2 つの光源を併有させた従来の光ピックアップ装置の例を示す光学系構成図である。これは、例えば実公平第 3461 号公報に示されている方式である。その概要を説明すると、波長 650 nm のレーザ光を発する光源である半導体レーザ 1 と、波長 785 nm のレーザ光を発する光源である半導体レーザ 2 とが設けられている。半導体レーザ 1 から出射された光は 2 波長合成プリズム 3 を透過し、カッププリングレンズ 4 により略平行光とされた後、ビームスプリッタ 5 を経て、対物レンズ 6 で DVD 系の光ディスク 7a の記録面上に微小スポットとして集光照射され、情報の記録又は再生に用いられる。光ディスク 7a で反射された光は、対物レンズ 6 で再び略平行光とされた後、ビームスプリッタ 5 を経て、対物レンズ 6 で反射され、その光出射面 5a で屈折され、さらに検出レンズ 8 により情報信号、及び、トランシングエラー、フォーカスエラーのサーボ信号検出用の 4 分割構造の検出受光素子 9 上に集光される。

【0004】 一方、半導体レーザ 2 から出射された光は 2 波長合成プリズム 3 で反射された後、波長 635 nm の半導体レーザ 1 からのレーザ光と同一の光路を通して、対物レンズ 6 により CD 系の光ディスク 7b の記録面上に微小スポットとして集光照射され、情報の記録又は再生に用いられる。光ディスク 7b で反射された光は、対物レンズ 6 で再び略平行光とされた後、ビームスプリッタ 5 で反射され、その光出射面 5a で屈折され、さらに検出レンズ 8 により情報信号、及び、トランシングエラー、フォーカスエラーのサーボ信号検出用の 4 分割構造の検出受光素子 10 上に集光される。

【0005】 ここに、DVD 系の光ディスク 7a と CD 系の光ディスク 7b とは、半導体レーザ 1, 2 の波長の違いに対応させて、その基板厚が異なるものとされている。

【0006】 また、各波長光に対して異なる検出受光素子 9, 10 を用いるのは、単独 (共用) の検出受光素子であると、検出レンズ 8 の色収差により、各々の波長に対する集光点が異なるため、一方の波長光に対して検出受光素子の光軸方向の位置を合せると、他方の波長光に対しても検出受光素子の光軸方向の位置がずれ、フォーカス方向のオフセットが無視できないレベルとなるためである。検出受光素子 9, 10 のように個別に設ければ、

各々の波長光に対し理位置に配設させることができ。また、ピームスプリッタの光出射面 $\alpha$ で2つの光の屈折角度が異なるのは、光学ガラスの屈折率が波長により決定され、650nmの波長光に対するピームスプリッタの屈折率をN1、7850nmの波長光に対するピームスプリッタの屈折率をN2とする、N1>N2であり、650nmの波長光の屈折角度の方が大きくなるためである。

**[0007]**ここで、情報信号、トラッキングエラー信号及びフォーカスエラー信号の算出について説明する。図10は、検出受光素子9、10を光軸方向に見た正面図を示す。これらの検出受光素子9、10は構造的には同一構造のもので、検出受光素子9はA～Dで示す4分割された受光部を有し、検出受光素子10はE～Hで示す4分割された受光部を有している。これらの受光部A～Hから得られる検出信号を各々A～Hとした場合、フォーカスエラー信号はいわゆる非点吸差法、トラッキングエラー信号はいわゆるプッシュパル法により、

$$\Delta F = (A+C) - (B+D) \quad (650\text{ nm} \text{ 波長光に対して})$$

$$\Delta F = (E+G) - (F+H) \quad (780\text{ nm} \text{ 波長光に対して})$$

$$\Delta T = (A+B) - (C+D) \quad (650\text{ nm} \text{ 波長光に対して})$$

$$\Delta T = (E+F) - (G+H) \quad (780\text{ nm} \text{ 波長光に対して})$$

$$R_F = A + B + C + D \quad (650\text{ nm} \text{ 波長光に対して})$$

$$R_F = E + F + G + H \quad (780\text{ nm} \text{ 波長光に対して})$$

**情報信号RF**  

$$R_F = A + B + C + D \quad (650\text{ nm} \text{ 波長光に対して})$$

$$R_F = E + F + G + H \quad (780\text{ nm} \text{ 波長光に対して})$$

の如く演算処理を経て検出される。

**【発明が解決しようとする課題】**ところが、このような従来例にあっては、検出受光素子のピン数として4本の出力ピン11(アノード)と少なくとも1本のカソードピン12とが必要となる。即ち、1つの検出受光素子に対して最低でも5本のピン11、12が必要となるため、2つの検出受光素子9、10を設ける場合であれば、10本のピン11、12が必要となる。なお、図10では、一般的な4本の出力ピン11と2本のカソードピン12とを持つ素子例で示しており、合計12本のピン11、12を持っている。

**[0009]**このように検出受光素子9、10のピン数が多いと、接続するフレキシブルケーブルが複雑化、大型化し、かつ、接続作業の工数も増えてしまう。**[0010]**そこで、本発明は、波長の異なる複数の光源と複数の受光部の組合せによる分割構造を有して各波長光に対応する複数の検出受光素子とを備えて、複数の異なるタイプの光ディスクに対して対応可能な光ピック

アップ装置において、検出受光素子に要求されるピン数を少なくて、接続するフレキシブルケーブルを簡素化、小型化でき、かつ、接続作業の工数も減らすことができる光ピックアップ装置を提供することを目的とする。

**[0011]**さらには、本発明は、上記目的を達成した上で、さらに光学系の小型化ないしは低コスト化を実現する。

### **[0012]**

**【課題を解決するための手段】**請求項1記載の発明は、波長の異なる複数の光源と、複数の受光部の組合せによる分割構造を有して各波長光に対応する複数の検出受光素子とを備え、再生又は記録する光ディスクの種類に応じて一つの波長の前記光源を選択的に発光させて対物レンズを介して前記光ディスク上に微小スポットを集光させ、前記光ディスクからの反射光をその波長に応じて異なる角度で偏向させる偏光素子を介して対応する波長光出受光素子内のこれらの受光部出力の所定の演算処理により情報の再生又は記録を行なう光ピックアップ装置において、複数の前記検出受光素子を同一の基板上に設け、これらの検出受光素子において演算処理が同一となる受光部同士間を電気的に接続してなる。

**[0013]**従って、光ディスクからの複数の異なる波長光を受光する複数の検出受光素子に関して、同一の基板上に設け、演算処理が同一となる受光部同士を電気的に接続しているので、これらの複数の検出受光素子全体で必要とするピン数を大幅に減らすことができ、接続するフレキシブルケーブルを簡素化、小型化でき、かつ、接続作業の工数も減らすことができる。

### **[0014]**請求項2記載の発明は、請求項1記載の光

ピックアップ装置において、前記受光部同士間の電気的な接続は、前記基板上における配線パターンによる。従って、受光部同士間の電気的接続を容易に実現できる上に、検出受光素子の作製時にこの配線パターンも同時に形成することもでき、別工程を要せず、一層の低コスト化を図れる。

**[0016]**請求項4記載の発明は、請求項1記載の光ピックアップ装置において、前記受光部同士間の電気的な接続は、一部はワイヤボンディングによる。他の一部は前記基板上における配線パターンによる。従って、受光部同士間の電気的接続を融通性の高い状態で容易に実現できる。

**[0017]**請求項5記載の発明は、請求項4記載の光ピックアップ装置において、前記ワイヤボンディング部分は前記受光部同士間を内側で結び、前記配線パターン

部分は前記受光部同士間をタト側を結ぶパタンである。従って、光が入射する部分に配線パタンをなくして必要な電気的接続を確保でき、フレア光による信号オフセットが発生しないため、精度の高い信号検出が可能となる。

【0018】請求項6記載の発明は、請求項1ないし9の何れか一に記載の光ピックアップ装置において、前記偏向素子は回折格子である。従って、回折格子による回折角度は波長に依存するため、異なる波長光を容易に分離できるため、入射光と反射光とを分離する光学素子として立方体を用いることができ、低コスト化に有利となる。

【0019】請求項7記載の発明は、請求項1ないし9の何れか一に記載の光ピックアップ装置において、複数の前記光源は同一パッケージ内に封入されている。従つて、光路上に複数波長合成プリズム等の光学部品を必要とせず、小型・低コスト化に有利となる。

【0020】請求項8記載の発明は、請求項1ないし9の何れか一に記載の光ピックアップ装置において、複数の前記光源及び前記検出受光素子は同一パッケージ内に封入され、光束分離用の回折格子は前記パッケージと一体に設けられている。従つて、プリズム類が不要となり、一層の低コスト化・小型化が可能となる。

#### 【0021】

【発明の実施の形態】本発明の第一の実施の形態を図1及び図2に基づいて説明する。図9及び図10で示した部分と同一部分は同一符号を用いて示し、説明も省略する(以降の各実施の形態でも同様とする)。本実施の形態の光ピックアップ装置では、検出レンズ8までの構成は図9の場合と同じとされている。そして、検出受光素子9、10が同一の基板13上に設けられている。ここに、基板13上に設けられた検出受光素子9は4分割構造の受光部A～Dを有し、検出受光素子10は4分割構造の受光部E～Hを有しており、フォーカスエラー信号△F及び情報信号RFは前述した演算式に基づき算出されるように設定されている。ここに、検出受光素子9、10間に於いて、受光部A、E、受光部B、F、受光部C、G、受光部D、Hは各々演算処理が同一となる対同士であり、これらの受光部A、E、受光部B、F、受光部C、G、受光部D、H同士間が各々ボンディングワイヤ14により電気的に接続されている。

【0022】このような構成において、検出受光素子部分における演算処理について、再度、説明する。まず、フォーカスエラー信号△Fはいわゆる非点取差法により、

$\Delta F = \{ (A+E) + (C+G) \} - \{ (B+F) + (D+H) \}$ として示されるが、650nm波長光に対しては、E=F=G=H=Oであるので、

$\Delta F = (A+C) - (B+D)$ となり、780nm波長光に対しては、A=B=C=D=Oであるので、 $\Delta F = (E+G) - (F+H)$ となる。

【0023】トラッキングエラー信号△Tはいわゆるアッシュブル法により、 $\Delta T = \{ (A+E) + (B+F) \} - \{ (C+G) + (D+H) \}$ として示されるが、650nm波長光に対しては、E=F=G=H=Oであるので、 $\Delta T = (A+B) - (C+D)$

となり、780nm波長光に対しては、A=B=C=D=Oであるので、 $\Delta T = (E+F) - (G+H)$ となる。

【0024】情報信号RFは、 $RF = (A+E) + (B+F) + (C+G) + (D+H)$ として示されるが、650nm波長光に対しては、E=F=G=H=Oであるので、 $RF = A+B+C+D$ となり、780nm波長光に対しては、 $A=B=C=D=O$ であるので、 $RF = E+F+G+H$ となる。

【0025】従つて、本実施の構成によれば、基板13に必要なピンとしては、4本の出力ピン15(アノード)と少なくとも1本のカソードピン16(ここでは、一般例に含せて2本としている)となり、多くて合計6本のピン構造で済み、図10に示した従来例に比して1/2となる。このようにして、これらの複数の検出受光素子全体で必要とするピン数を大幅に減らすことができ、接続するフレキシブルケーブルを簡素化、小型化でき、かつ、接続作業の工数も減らすことができる。

【0026】本発明の第二の実施の形態を図3に基づいて説明する。本実施の形態では、検出受光素子9、10間に於いて、各々演算処理が同一となる受光部A、E、受光部B、F、受光部C、G、受光部D、H同士間を各々配線パタン17により電気的に接続されている。【0027】従つて、本実施の形態によれば、第一の実施の形態と同様の効果が得られる上に、基板13上に検出受光素子9、10を作製する(半導体技術によるパタン形成)時に配線パタン17も同時に形成することができ、別工程を要せず、一層の低コスト化を図ることができる。

【0028】本発明の第三の実施の形態を図4に基づいて説明する。本実施の形態では、検出受光素子9、10間に於いて、各々演算処理が同一となる受光部A、E、受光部B、F、受光部C、G、受光部D、H同士間を適

宜ワイヤボンディング<sup>14</sup>や線バターン<sup>17</sup>により電気的に接続されている。より具体的には、受光部同士の接続が内側（素子中央側）となる部分がワイヤボンディング<sup>14</sup>により接続され、受光部同士の接続が外側となる部分が配線バターン<sup>17</sup>により接続されている。

【0029】従って、本実施の形態によれば、第一・二の実施の形態の双方の利点を活かせると同時に、フレア光による信号オフセットが発生しないため、精度の高い、信号検出が可能となる。

【0030】本発明の第四の実施の形態を図5に基づいて説明する。本実施の形態では、ビームスプリッタ<sup>18</sup>に代えて、偏向素子として機能するとともに非点収差機能を持つ回折格子<sup>18</sup>と、入射光と反射光とを分離する直方体形状のビームスプリッタ<sup>19</sup>とが設けられている。検出受光素子<sup>9</sup>、10部分は前述した実施の形態の何れの構成であってもよい。

【0031】従って、本実施の形態によれば、前述した各実施の形態による効果を確保した上で、回折格子<sup>18</sup>による回折角度は波長に依存するので、650nm、780nmの異なる波長光を容易に分離できるため、入射光と反射光とを分離する光学素子なるビームスプリッタ<sup>19</sup>として単純かつ一般的な立方体を用いることができ、簡単な光学系構成となり、低コスト化に有利となる。

【0032】本発明の第五の実施の形態を図6に基づいて説明する。本実施の形態では図5に示した第四の実施の形態において、2個の半導体レーザ<sup>1</sup>、2が同一のパッケージ<sup>20</sup>内に封入して設けられている。これより、半導体レーザ<sup>1</sup>、2からの出射光の方向がほぼ同一方向とされ、2波長合成プリズム<sup>3</sup>が必要とされている。

【0033】従って、本実施の形態によれば、前述した各実施の形態による効果を確保した上で、光路上に2波長合成プリズム<sup>3</sup>なる光学部品が必要としないため、小型・低成本化に有利となる。

【0034】本発明の第六の実施の形態を図7及び図8に基づいて説明する。本実施の形態では図5に示した第一の実施の形態において、2個の半導体レーザ<sup>1</sup>、2及び2個の検出受光素子<sup>9</sup>、10が同一のパッケージ<sup>21</sup>内に封入して設けられている。ここに、これらの半導体レーザ<sup>1</sup>、2及び検出受光素子<sup>9</sup>、10は、平面的には図8に示すように配設され、検出受光素子<sup>9</sup>、10における受光部A、E、受光部B、F、受光部C、G、受光部D、H同士間が各々ボンディングワイヤ<sup>14</sup>により電気的に接続されている。また、パッケージ<sup>21</sup>上には光束分離用の回折格子<sup>22</sup>が一体に設けられている。この回折格子<sup>22</sup>は半導体レーザ<sup>1</sup>又は2から出射された光の次光（非回折光）を光ディスク<sup>7a</sup>又は7bに導き、光ディスク<sup>7a</sup>又は7bから反射光を回折させて対応する検出受光素子<sup>9</sup>又は10部分に入射させる。

プリッタ<sup>18</sup>、19等のプリズム類が不要となり、光学系構成が単純となるため、一層の低コスト化・小型化が可能となる。

【0036】なお、これらの各実施の形態では、フォトカスエラー信号はいわゆる非点収差法、トラッキングエラー信号はいわゆるプリッシュアップ法により検出するものとして説明したが、これらの検出法に限られず、演算方法が同一となる受光部同士を電気的に接続すればよい。また、検出受光素子<sup>9</sup>、10における受光部の分割数も4分割に限られない。

【0037】【発明の効果】請求項1記載の発明によれば、光ディスクからの複数の異なる波長光を受光する複数の検出受光素子に関して、同一の基板上に設けて、演算処理が同一となる受光部同士を電気的に接続したので、これらの複数の検出受光素子全体で必要とするピン数を大幅に減らすことができ、接続するフレキシブルケーブルを簡素化、小型化でき、かつ、接続作業の工数も減らすことができる。

【0038】請求項2記載の発明によれば、受光部同士間の電気的接続をワイヤボンディングにより容易に実現できる。

【0039】請求項3記載の発明によれば、受光部同士間の電気的接続を同一基板上における配線バターンにより容易に実現できる上に、検出受光素子の作製時にこの配線バターンも同時に形成することもでき、別工程を要せず、一層の低コスト化を図れる。

【0040】請求項4記載の発明によれば、受光部同士間の電気的接続を融通性の高い状態で容易に実現できる。

【0041】請求項5記載の発明によれば、光が入射する部分に配線バターンをなくして必要な電気的接続を確保できる上に、フレア光による信号オフセットが発生しないため、精度の高い信号検出が可能となる。

【0042】請求項6記載の発明によれば、回折格子による回折角度は波長に依存するので、異なる波長光を容易に分離できるため、入射光と反射光とを分離する光学素子として立方体を用いることができ、低コスト化に有利となる。

【0043】請求項7記載の発明によれば、光路上に複数波長合成プリズム等の光学部品を必要とせず、小型・低成本化に有利となる。

【0044】請求項8記載の発明によれば、プリズム類が不要となり、一層の低コスト化・小型化が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第一の実施の形態を示す光学系の概略構成図である。

【図2】その検出受光素子部分を示す正面図である。  
【図3】本発明の第二の実施の形態の検出受光素子部分

を示す正面図である。

【図4】本発明の第三の実施の形態の検出受光素子部分を示す正面図である。

【図5】本発明の第四の実施の形態を示す光学系の概略構成図である。

【図6】本発明の第五の実施の形態を示す光学系の概略構成図である。

【図7】本発明の第六の実施の形態を示す光学系の概略構成図である。

【図8】その光源部分及び検出受光素子部分を示す正面図である。

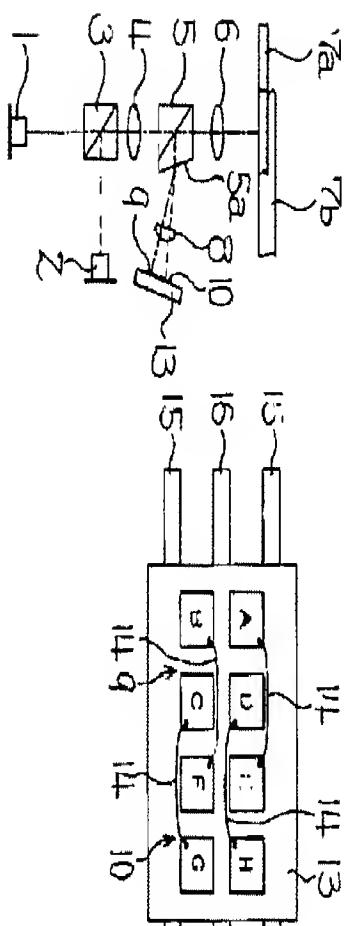
【図9】従来例を示す光学系の概略構成図である。

【図10】その検出受光素子部分を示す正面図である。

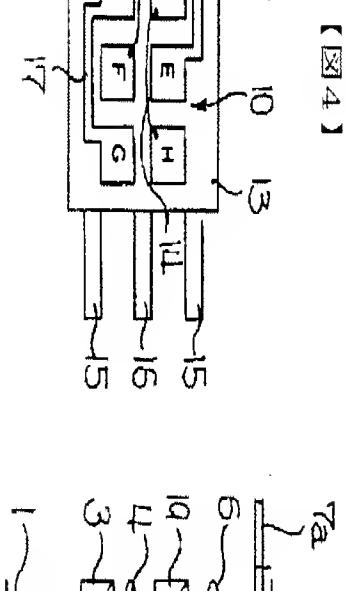
#### 【符号の説明】

1, 2	光源
5 a	偏向素子
6	対物レンズ
7 a, 7 b	光ディスク
9, 10	検出受光素子
13	基板
14	ワイヤボンディング
17	配線パッケージ
18	回折格子=偏向素子
20, 21	パッケージ
22	回折格子=偏向素子
A~H	受光部

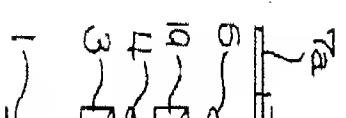
【図1】



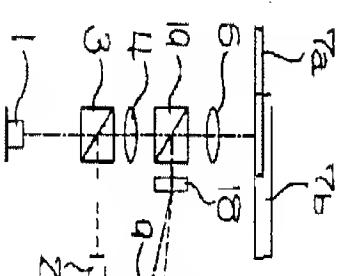
【図2】



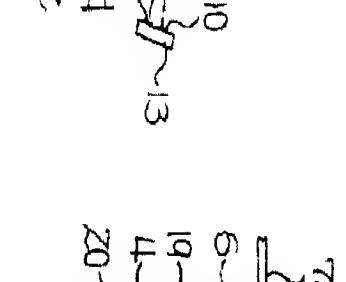
【図3】



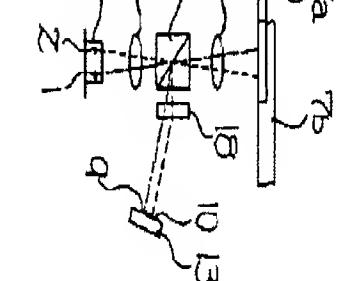
【図4】



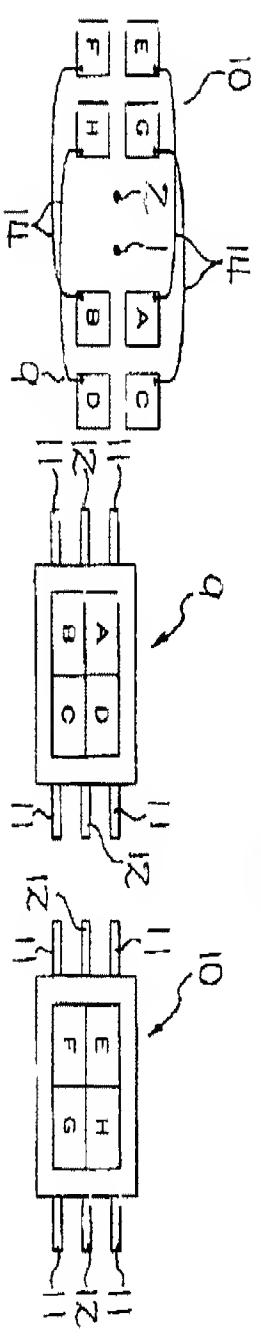
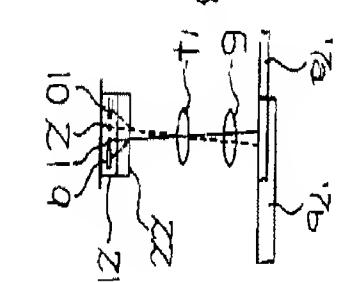
【図5】



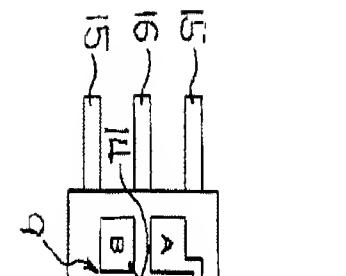
【図6】



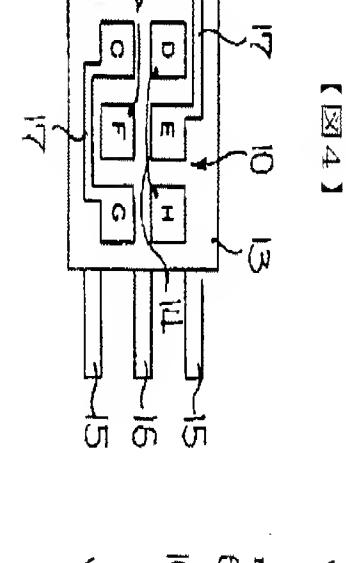
【図7】



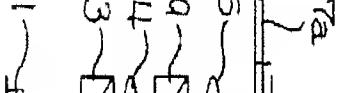
【図8】



【図9】



【図10】



:(7) 000-123398 (P2000-123398A)

【図9】

